

**PENGENDALIAN KUALITAS LEHER KNALPOT *STAINLESS*  
DI CHAMPRET RACING SPORT (CRS) *EXHAUST***

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



**VINCENTIUS FAJAR SATRIAWAN**

**15 06 08393**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul  
**PENGENDALIAN KUALITAS LEHER KNALPOT *STAINLESS*  
DI CHAMPRET RACING SPORT (CRS) *EXHAUST***

yang disusun oleh  
**Vincentius Fajar Satriawan**

15 06 08393

dinyatakan telah dinyatakan memenuhi syarat pada 14 Januari 2021.

Dosen Pembimbing 1,  
Brillianta Budi Nugraha, S.T.,M.T.  
(Menyetujui)

Dosen Pembimbing 2,  
Dr. T. Baju Bawono, S.T.,M.T.  
(Menyetujui)

Tim Penguji,  
Penguji 1,  
Brillianta Budi Nugraha, S.T.,M.T.  
(Menyetujui)

Penguji 2,  
Dr. T. Baju Bawono, S.T.,M.T.  
(Menyetujui)

Penguji 3,  
DM. Ratna Tungga Dewa, S.Si, M.T.  
(Menyetujui)

Penguji 4,  
Fransiska Hernina Pusptasari, S.T., M.Sc.  
(Menyetujui)

Yogyakarta, 14 Januari 2021  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta,  
Fakultas Teknologi Industri,  
Dekan,

Dr. A. Teguh Siswantoro, M.Sc.

## PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Vincentius Fajar Satriawan

NPM : 15 06 08393

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Pengendalian Kualitas Leher Knalpot Stainless di Champret Racing Sport (CRS) Exhaust” merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2019/2020 yang bersifat original dan tidak mengandung plagiasi dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya,

Yogyakarta, 25 juni 2020

Yang menyatakan,



Vincentius Fajar Satriawan

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis bisa menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Pengendalian Kualitas Leher Knalpot Stainless di Champret Racing Sport (CRS) *Exhaust*” dengan lancar.

Penyusunan tugas akhir ini digunakan untuk melengkapi syarat dalam memperoleh gelar sarjana di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Tugas akhir berisi mengenai penerapan sikap, pandangan dan metodologi teknik industri pada saat memecahkan suatu permasalahan.

Penyusunan tugas akhir ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan dukungan dan bimbingan dari semua pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan berkat dan rahmat yang menyertai penulis.
2. Bapak Dr. A. Teguh Siswantoro, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Ririn Diar Astanti, S.T., M.T., D.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Brilianta Budi Nugraha, S.T., M.T. dan Bapak Dr. T. Baju Bawono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam proses pengerjaan tugas akhir.
5. Bapak Tono Ekoyuwono dan Ibu Aniceta Dewi Putranti selaku orang tua penulis yang selalu memberi dukungan dalam segala dibutuhkan oleh penulis.
6. Bapak Rully selaku pemilik bengkel knalpot CRS Jogja yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.
7. Pekerja di bengkel knalpot CRS Jogja yang membantu melengkapi data penelitian.
8. Keluarga Patas Holiday (Cahyo, Alvin, Yogga, Andrian, Imam dan Eric) yang telah memberikan dukungan dan mendampingi penulis dalam penulisan tugas akhir.

9. Caecilia Wahyu Wijayaningrum, Maximianus Bayu Anjas Widhi Hanggoro dan Ansila Eka Candraningtyas selaku keluarga yang selalu memberi doa dan semangat.
10. Teman-teman Mahasiswa Teknik Industri angkatan 2015 yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
11. Semua pihak yang telah membantu namun tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir yang telah dibuat masih jauh memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Dengan dibuatnya laporan tugas akhir ini, semoga dapat bermanfaat bagi pembaca bagi semua pihak.

Yogyakarta, 14 Oktober 2020

Penulis



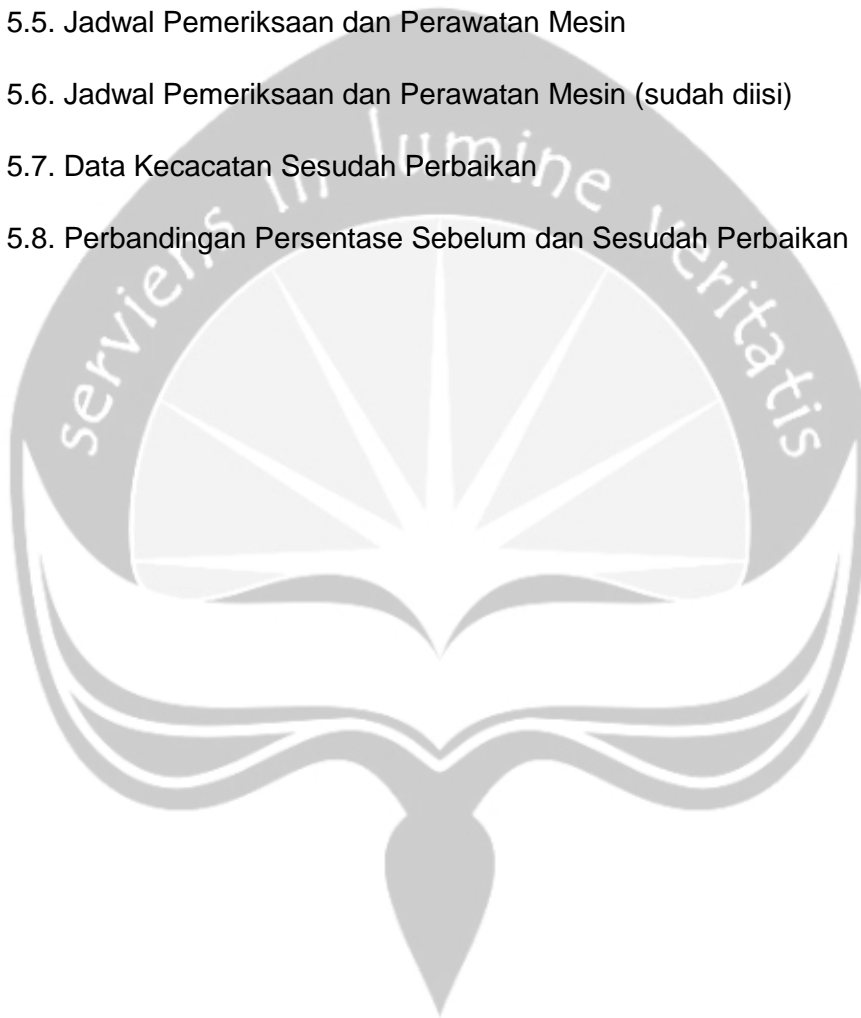
## DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	Hal
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Kata Pengantar	iv
	Daftar Isi	vi
	Daftar Tabel	viii
	Daftar Gambar	ix
	Daftar Lampiran	xii
	Intisari	xiii
1	Pendahuluan	
1.1.	Latar Belakang	1
1.2.	Perumusan Masalah	2
1.3.	Tujuan Penelitian	2
1.4.	Batasan Masalah	2
2	Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	
2.1.	Tinjauan Pustaka	3
2.2.	Dasar teori	6
3	Metodologi	
3.1.	Pendahuluan	21
3.2.	Pengembangan Model	22

3.3.	Analisis dan Pembahasan	22
3.4.	Kesimpulan dan Saran	23
4	Profil Perusahaan dan Data	
4.1.	Profil Perusahaan	26
4.2.	Data Kecacatan	30
5	Analisis Data dan Pembahasan	
5.1.	Merumuskan Masalah	37
5.2.	Mempelajari Situasi Sekarang	38
5.3.	Menganalisis Penyebab Masalah yang Potensial	41
5.4.	Menerapkan Penyelesaian Masalah	51
5.5.	Mengamati Hasil Dari Penyelesaian Masalah	67
5.6.	Membuat Standar Perbaikan	70
5.7.	Menetapkan Rencana Selanjutnya	70
6	Kesimpulan dan Saran	
6.1.	Kesimpulan	71
6.2.	Saran	72
	Daftar Pustaka	73
	Lampiran	76

## DAFTAR TABEL

JUDUL	HAL
Tabel 4.1. Data Kecacatan	35
Tabel 5.1. Persentase Kecacatan	37
Tabel 5.4. Usulan Perbaikan Hasil Pengelasan Terlalu Dekat	48
Tabel 5.5. Jadwal Pemeriksaan dan Perawatan Mesin	49
Tabel 5.6. Jadwal Pemeriksaan dan Perawatan Mesin (sudah diisi)	50
Tabel 5.7. Data Kecacatan Sesudah Perbaikan	68
Tabel 5.8. Perbandingan Persentase Sebelum dan Sesudah Perbaikan	69





## DAFTAR GAMBAR

JUDUL	HAL
Gambar 2.1. Check Sheet	10
Gambar 2.2. <i>Pareto Diagram</i>	10
Gambar 2.3. <i>Cause and Effect Diagram</i>	11
Gambar 2.4. <i>Histogram</i>	12
Gambar 2.5. <i>Flow chart</i>	12
Gambar 2.6. <i>Scatter Diagram</i>	13
Gambar 2.7. <i>Control Chart</i>	14
Gambar 2.8. <i>Relationship Diagram</i>	15
Gambar 2.9. <i>Tree Diagram</i>	16
Gambar 2.10. <i>Arrow Diagram</i>	16
Gambar 2.11. <i>Afinity Diagram</i>	17
Gambar 2.12. <i>Matrix Diagram</i>	18
Gambar 2.13. <i>Matrix Data Analysis</i>	19
Gambar 2.14. <i>Process Decision Program Chart</i>	19
Gambar 2.15 Gambar <i>P Chart</i>	20
Gambar 3.1. Gambar Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 4.1. UKM Champret Racing Sport (CRS) <i>Exhaust</i>	26
Gambar 4.2. Lokasi Geografis CRS <i>Exhaust</i> di Google Maps	27
Gambar 4.3. Leher Knalpot <i>Stainless Steel</i>	27
Gambar 4.4. Proses Pemotongan	28
Gambar 4.5. Proses Pengelasan	29
Gambar 4.6. Proses Pemasangan	29
Gambar 4.7. Proses Pemasangan Pegas Pengunci	30

Gambar 4.8. Potongan Tidak Rata (miring)	31
Gambar 4.9. Potongan terlalu pendek	31
Gambar 4.10. Pembuatan sketsa manifold tidak rapi	32
Gambar 4.11. Potongan manifold tidak rata	32
Gambar 4.12. Hasil pengelasan menghitam	33
Gambar 4.13. Hasil pengelasan terlalu dekat	33
Gambar 4.14. Pemasanganudukan pegas tidak rapi	34
Gambar 5.1. <i>Control Chart</i> Potongan Tidak Rata (miring)	39
Gambar 5.2. <i>Control Chart</i> Hasil Pengelasan Menghitam	39
Gambar 5.3. <i>Control Chart</i> Pengelasan Terlalu Dekat	40
Gambar 5.4. Diagram <i>Fishbone</i> Potongan Tidak Rata (miring)	42
Gambar 5.5. Diagram <i>Fishbone</i> Hasil Pengelasan Menghitam	44
Gambar 5.6. Diagram <i>Fishbone</i> Pengelasan Terlalu Dekat	46
Gambar 5.7. Jadwal Pemeriksaan dan Perawatan Mesin	52
Gambar 5.8. Jadwal Pemeriksaan dan Perawatan Mesin (sudah diisi)	53
Gambar 5.9. Form Pemeriksaan dan Perawatan Mesin Potong	54
Gambar 5.10. Form Pemeriksaan dan Perawatan Mesin Potong (sudah diisi)	55
Gambar 5.11. Instruksi kerja Proses Pemotongan Bahan Baku (lembar ke-1)	57
Gambar 5.12. Instruksi kerja Proses Pemotongan Bahan Baku (lembar ke-2)	58
Gambar 5.13. Form Pemeriksaan dan Perawatan Mesin Las	59
Gambar 5.14. Form Pemeriksaan dan Perawatan Mesin Las (sudah diisi)	60
Gambar 5.15. Penggunaan Kacamata Las	61
Gambar 5.16. Instruksi kerja Proses Pengelasan (lembar ke-1)	62
Gambar 5.17. Instruksi kerja Proses Pengelasan (lembar ke-2)	63
Gambar 5.18. Instruksi kerja Proses Pengelasan (lembar ke-3)	64

Gambar 5.19. *layout* Awal UKM

65

Gambar 5.20. Usulan *layout* UKM

66



## DAFTAR LAMPIRAN

JUDUL	HAL
Lampiran 1. Surat Keterangan Penelitian	75
Lampiran 2. Peta Proses Operasi	76
Lampiran 3. Lokasi Penelitian	79
Lampiran 4. Kawasan Sekitar Lokasi Penelitian	79
Lampiran 5. Area Belakang untuk Perencanaan Tempat Penyimpanan Baru	80
Lampiran 6. Matriks Jurnal	81



## INTISARI

Beberapa tahun ini mulai ramai motor *custom* bergaya klasik, dengan ciri bodi motor yang terbuat dari besi yang menonjolkan warna chrome dan *stainless steel*. Banyak konsumen meng-*custom* motor keluaran baru menjadi gaya klasik karena hanya ada beberapa motor baru bergaya klasik, dan juga harganya yang mahal menuntun konsumen untuk kreatif. Dalam tren klasik ini, yang diuntungkan adalah produsen rangka *custom* dan pembuatan knalpot *stainless steel*. Salah satu produsen knalpot yang cukup dikenal adalah Champret Racing Sport (CRS) *Exhaust*. Persaingan antar produsen menjadi semakin ketat, sehingga produsen knalpot saling bersaing untuk meningkatkan kualitas produk mereka. Sama halnya dengan produsen lain, CRS *Exhaust* juga harus meningkatkan kualitas dengan cara mengatasi permasalahan yang masih terjadi pada proses produksi. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi cacat produk dan faktor penyebab, memberikan usulan perbaikan dan mengurangi persentase cacat produk leher knalpot berbahan *stainless steel*.

Analisis dan penyelesaian masalah dilakukan dengan menggunakan metode *seven steps*. Langkah-langkah metode *seven step* adalah mempelajari situasi sekarang, mengambil data dan menentukan permasalahan, berikutnya menentukan solusi permasalahan dan implementasi solusi, langkah terakhir adalah pengambilan data setelah implementasi. Dari analisis yang telah dilakukan, ditemukan 7 masalah dan dipilih 3 masalah utama (persentase cacat paling tinggi) yang terdapat pada proses produksi, yaitu hasil potongan pipa tidak rata (*miring*), hasil pengelasan terlalu dekat dan hasil pengelasan menghitam. Banyak faktor yang mempengaruhi cacat produk tersebut, mulai dari faktor mesin, metode, manusia dan material.

Beberapa faktor yang sangat berpengaruh adalah tidak adanya perawatan mesin, tidak ada langkah baku dalam proses dan beberapa alat yang tidak sesuai standar. Perbaikan yang dilakukan adalah pembuatan instruksi kerja pemotongan dan pengelasan, pembuatan standar dan jadwal perawatan mesin, penggunaan kacamata las yang sesuai peruntukannya.

Pengambilan data dilakukan selama 30 hari dengan total 218 produk. Data setelah perbaikan diambil dalam selang waktu 14 hari dengan total 111 produk. Dari data setelah perbaikan, terlihat penurunan persentase cacat. Hasil potongan tidak rata (*miring*) mengalami penurunan cacat sebesar 3,32%, hasil pengelasan terlalu dekat mengalami penurunan sebesar 7,62% dan hasil pengelasan menghitam mengalami penurunan sebesar 6,82%.

**Kata Kunci** : Peningkatan Kualitas, Knalpot, *Seven Steps*

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Beberapa tahun ini mulai ramai pembuatan motor *custom* yang bergaya klasik, dengan ciri khas menonjolkan bodi motor yang terbuat dari besi dan menonjolkan beberapa warna *chrome* dan juga *stainless steel*. Konsumen banyak meng-*custom* motor keluaran baru menjadi bergaya klasik karena sudah tidak ada motor klasik yang dijual oleh produsen sepeda motor. Munculnya trend motor klasik tersebut, sangat berdampak pada industri pengelasan rangka, body dan knalpot *custom* yang merupakan komponen utama dalam pembuatan motor *custom*. Salah satu yang terdampak dari trend motor klasik ini adalah Champret Racing Sport (CRS) *Exhaust*.

Champret Racing Sport (CRS) *Exhaust* merupakan UKM yang memproduksi knalpot (*Muffler*). UKM ini berlokasi di Jalan KH Wahid Hasyim (Kios 38-39), Notoprajan, Ngampilan, Yogyakarta yang merupakan kawasan produsen knalpot motor mulai dari perbaikan knalpot hingga *custom* leher knalpot dan silencer *knalpot*, dari yang berbahan besi/galvanis hingga produk berbahan *stainless steel*. Produk yang dihasilkan adalah leher knalpot (*header*) dan tabung knalpot/peredam (*silencer*), untuk tabung knalpot sendiri terdiri dari berbagai macam bentuk dan suara, sedangkan untuk leher knalpot ditawarkan dua pilihan bahan yaitu besi (galvanis) dan *stainless steel*. Leher besi merupakan leher yang umum digunakan oleh pengguna sepeda motor karena pembuatannya mudah dan murah, sedangkan leher berbahan *stainless steel* memiliki tingkat kesulitan yang cukup tinggi dalam pembuatannya serta harga yang cukup mahal.

Munculnya trend motor klasik membuat para produsen knalpot saling berlomba membuat produk dengan kualitas terbaik. Dari hasil perbincangan dengan pemilik CRS *Exhaust*, penjualan produk di UKM ini mengalami penurunan. Penurunan penjualan juga ditandai dengan adanya beberapa konsumen yang terlihat berpindah ke UKM lain. Pemilik UKM merasa bahwa ada permasalahan dari produk mereka. Permasalahan yang dimaksud adalah kualitas leher yang kurang bagus, terutama dari segi tampilan.

Permasalahan yang dihadapi CRS *Exhaust* harus segera diselesaikan, karena persaingan antar produsen cukup ketat. Permasalahan dari segi tampilan produk

merupakan tantangan tersendiri, karena tampilan merupakan faktor utama dalam pemilihan produk leher knalpot berbahan *stainless steel*.

### **1.2. Perumusan Masalah**

Bagaimana pengendalian kualitas produk leher knalpot *custom* berbahan *stainless steel* sehingga kualitas yang dihasilkan sesuai dengan keinginan konsumen?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

- a. Mengidentifikasi cacat produk dan faktor penyebab cacat produk leher knalpot berbahan *stainless steel*.
- b. Memberikan usulan perbaikan proses produksi
- c. Mengurangi persentase kecacatan produk leher knalpot berbahan *stainless steel*

### **1.4. Batasan masalah**

- a. Penelitian dilakukan pada bagian produksi Champret Racing Sport (CRS) *Exhaust*
- b. Penelitian berfokus pada produk leher knalpot dengan bahan *stainless steel*
- c. Penelitian dilakukan pada bulan Januari - Juni 2020

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Pada sub bab tinjauan pustaka dan dasar teori akan dibahas semua penelitian terdahulu berkaitan dengan kualitas.

##### 2.1.1 Penelitian terdahulu

Anggraini dan Putra (2012) melakukan sebuah penelitian tentang kecacatan pada pengelasan pipa di PT XX. Penelitian yang dilakukan ini menggunakan metode *Six Sigma*. Kasus yang dihadapi oleh PT XX ini adalah dalam perbaikan dan perawatan fasilitas produksinya, yaitu pengelasan pipa yang dilakukan rutin oleh perusahaan. Dalam proses pengelasan sebenarnya sudah terdapat prosedur yang berlaku yang berupa *code* (dibuat oleh owner) yang menandakan jenis kecacatan, dan apabila terdapat *code* tersebut maka harus diperbaiki hingga cacatnya hilang dengan cara dilakukan NDT (*Non Destructiv Test*) yaitu tes tanpa merusak dengan tes *Radiography*. Kecacatan pengelasan terdiri dari berbagai jenis, seperti : *Porosity*, *Undercut*, *Concavity*. Beberapa factor yang menyebabkan timbulnya kecacatana adalah bahan baku, tenaga kerja, mesin dan juga lingkungan. Metode yang digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *Six Sigma*. Dari proses analisis menggunakan *fishbone* diagram ditemukan bahwa cacat yang paling sering terjadi adalah cacat *Porosity* sehingga penyebab terjadinya cacat dapat diukur yaitu elektroda basah dan kampuh sering berminyak dan kotor. Perbaikan yang dilakukan adalah dengan membalut bagian yang dilas dengan balutan serap air dan udara, elektroda disimpan pada media penyimpanan untuk menghindari kontak dengan lingkungan.

Zaenuddin dan Retnaningsih (2012) melakukan sebuah penelitian untuk meningkatkan produktivitas proses *butt weld orbital*. Metode yang digunakan adalah *Lean Six Sigma* dan *Valstat*. Masalah yang dihadapi adalah belum diketahuinya waktu standar operasi dan kinerjanya produktivitasnya belum memenuhi target perusahaan serta masih sering terjadi pemborosan pada saat produksi seperti cacat, menunggu, mesin rusak. Perbaikan yang dilakukan adalah perhitungan sistem antrian dari proses *butt weld orbital* dengan dua operator agar diketahui tingkat waktu tunggu.



Wisnubroto dan Rukmana (2015) melakukan sebuah penelitian mengenai pengendalian kualitas produk untuk mengurangi kecacatan produk. Metode yang digunakan adalah pendekatan *Six Sigma* dan analisis menggunakan *Kaizen* dan *New Seven Tools*. Permasalahan yang dihadapi adalah pengendalian serta peningkatan kualitas yang harus dilakukan secara terus menerus untuk mempertahankan pangsa pasar perusahaan sehingga *market share*-nya tetap ada. Permasalahan yang muncul setelah dilakukan analisis adalah metode yang masih salah, *material* yang kurang bagus, mesin yang rusak terus menerus serta lingkungan kerja yang panas dan bising. Perbaikan yang dilakukan adalah perbaikan metode dan pelatihan pekerja, pemilihan bahan baku yang lebih optimal, serta pengecekan mesin secara berkala.

Arifin dan Sulistyawan (2017) melakukan sebuah penelitian tentang peningkatan kualitas sambungan las baja karbon rendah dengan metode *Taguchi*. Metode yang digunakan adalah metode *Taguchi*. Masalah yang dihadapi adalah perbedaan tingkat kekerasan pada tiap daerah dikarenakan oleh perubahan struktur mikro karena adanya siklus pemanasan yang diikuti dengan pendinginan yang terlalu cepat. Perbaikan yang dilakukan adalah dengan penggunaan parameter tambahan seperti variasi tegangan listrik dan kecepatan sehingga proses pengelasan menjadi lebih sempurna, serta ditetapkan jarak pengelasan agar tidak terlalu dekat dengan titik sebelumnya agar menghindari pengaruh pengerasan pada regangan pengelasan sebelumnya.

Yasra dkk (2018) melakukan sebuah penelitian tentang perbaikan *welding test pieces* untuk mengurangi kecelakaan kerja, metode yang digunakan adalah metode PDCA. Obyek yang diteliti adalah PT X yang memiliki masalah tentang besarnya resiko kecelakaan kerja yang mencapai 50% kemungkinan. Perbaikan yang dilakukan adalah dengan menerapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja dengan menggunakan pendekatan PDCA sehingga diperoleh penurunan kejadian kecelakaan kerja.

Soni dkk (2013) melakukan sebuah penelitian untuk optimalisasi proses pengelasan. Metode yang digunakan untuk mengatasi masalah ini adalah metode *Six Sigma*. Masalah yang dihadapi adalah komponen las yang menghasilkan terlalu banyak *scrap* yang disebabkan oleh waktu pemanasan, arus dan tekanan yang tidak sesuai. Perbaikan yang dilakukan adalah pengaturan waktu pemanasan, arus dan tekanan menggunakan perhitungan

matematis. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah berkurangnya biaya yang dibuang dalam *scrap*.

Shinde dan Inamdar (2014) melakukan sebuah penelitian tentang pengurangan kecacatan pengelasan untuk peningkatan produktivitas untuk bahan baja maraging (MDN250) yang digunakan di dunia penerbangan. Metode yang digunakan adalah metode *Six Sigma* dan NDT. Permasalahan yang dihadapi adalah masalah kecacatan pengelasan yang mengharuskan pengerjaan ulang yang menjadikan biaya lebih tinggi dan membuat tidak bisanya mengerjakan sesuai dengan ketepatan waktu yang telah ditentukan. Proses pengecekan kecacatan dilakukan dengan dua metode yaitu Tes Radiografi dan Tes Ultrasonik. Perbaikan yang dilakukan adalah dengan mendesain ulang jadwal dan urutan proses sehingga terjadi peningkatan kualitas yang diukur dari kecacatan yang menurun.

Rajenthirakumar dkk (2014) melakukan sebuah penelitian tentang pengurangan kecacatan dalam proses pengelasan baja *stainless steel* (tipe 304L) di *American Iron and Steel Institute*. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan adalah dengan metode FMEA dan RCA. Permasalahan yang dihadapi adalah pada kegagalan dan kecacatan pengelasan pada sambungan las pada baja tipe 304L dikarenakan penyimpanan, metode dan juga sifat dari baja tersebut. Perbaikan yang dilakukan adalah memperbaiki instruksi kerja dan penyimpanan, serta pelatihan terhadap pekerja untuk mempelajari instruksi kerja yang baru. Hasil dari perbaikan yang dilakukan adalah berkurangnya cacat dari 42 menjadi 4 cacat saja.

Sheikh dan Prashant (2018) melakukan penelitian tentang optimasi parameter proses pengelasan untuk meminimalkan cacat pada proses pengelasan lembaran. Metode yang digunakan adalah metode *Taguchi* dan NDT. Permasalahan yang dihadapi adalah sambungan las yang terdapat lubang dan porositas. Perbaikan yang dilakukan adalah dengan pengaturan arus pengelasan dan pengaturan tegangan pengelasan. Hasil yang didapat adalah peningkatan kualitas yang ditandai dengan pengurangan kecacatan terutama kecacatan porositas.

Vargaz dkk (2018) melakukan penelitian tentang penerapan PDCA untuk mengurangi cacat pada industri manufaktur. Permasalahan yang dihadapi adalah kecacatan pada pengelasan papan elektronik. Metode yang digunakan untuk

menyelesaikan permasalahan ini adalah metode PDCA. Perbaikan yang dilakukan adalah pelatihan pekerja dengan instruksi kerja baru. Hasil dari perbaikan yang dilakukan adalah penurunan kecacatan bahkan beberapa kecacatan sudah mulai jarang terjadi.

### **2.1.2 Penelitian Sekarang**

Berdasarkan studi yang penulis lakukan terhadap beberapa penelitian terdahulu, metode *Seven Steps* merupakan metode yang cukup berhasil dalam penyelesaian masalah karena metode ini cukup sederhana tanpa memerlukan banyak perhitungan dan penyelesaian masalah langsung ditujukan pada proses yang merupakan sumber terjadinya cacat produk.

Penelitian sekarang dilakukan pada UKM Champret Racing Sport (CRS) *Exhaust* yang merupakan produsen knalpot. Permasalahan yang dihadapi oleh UKM ini adalah kualitas produk leher knalpot *stainless steel* yang belum sesuai dengan keinginan karena masih ditemukan beberapa kecacatan yaitu kerapian pengelasan yang masih kurang. Tujuan dari penelitian ini adalah meningkatkan kualitas produk leher knalpot *stainless steel*. Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan metode *Seven Steps*.

## **2.2. Dasar Teori**

Pada sub bab dasar teori ini akan dijelaskan pengertian tentang kualitas, metode *Seven Steps* dan metodologi dalam pelaksanaan metode *Seven Steps*.

### **2.2.1 Teori Kualitas**

Dari buku Mitra (2016), berikut adalah pengertian kualitas menurut beberapa ahli :

a. Garvin (1984)

Menurut Garvin, definisi kualitas dibagi menjadi 5 kategori, yaitu : berdasarkan kepentingan, berdasarkan produk, berdasarkan pengguna, berdasarkan produksi dan berdasarkan nilai. Dia juga mengidentifikasi susunan dari delapan sifat yang digunakan untuk menfinisikan kualitas, yaitu : performansi, fitur, keandalan, kesesuaian, daya tahan, kemampuan melayani, keindahan dan kualitas yang dirasakan.

b. Crosby (1979)

Menurut Crosby, kualitas adalah suatu bentuk kesesuaian terhadap persyaratan ataupun spesifikasi yang telah ditentukan.

c. Juran (1974)

Menurut Juran, kualitas adalah kesesuaian dengan penggunaannya.

Berdasarkan definisi kualitas dari berbagai ahli diatas, diambil kesimpulan bahwa kualitas merupakan Batasan/standar dari suatu produk barang/jasa yang sudah ditentukan dan terikat pada hasil produk/jasa yang dibuat.

### **2.2.2 Pengertian Pengendalian Kualitas**

Mitra (1998) mendefinisikan pengendalian kualitas sebagai suatu teknik dan kegiatan yang digunakan untuk menjaga dan meningkatkan kualitas dari suatu produk/jasa. Pengendalian kualitas ini dilakukan dengan tujuan mencegah/mengatasi masalah dalam proses pembuatan suatu produk tersebut yang meliputi berbagai komponen seperti desain, pemrosesan, hingga inspeksi yang berkaitan dengan pembuatan produk, sehingga produk yang dihasilkan dapat sejalan dengan harapan dan dapat memenuhi keperluan konsumen.

Manajemen kualitas memiliki tiga prinsip dasar didalamnya, yaitu :

a. Fokus pada pelanggan

Pelanggan merupakan faktor utama dalam menilai kualitas produk yang dihasilkan. Pelanggan memiliki berbagai pemikiran/persepsi yang berbeda setiap orangnya. Dalam persepsi tersebut terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi munculnya persepsi dari setiap individu.

b. Peran serta dan kerja sama seluruh elemen dalam suatu perusahaan

Pergeseran ini adalah satu diantara peralihan yang bisa terbilang lumayan berpengaruh dengan manajemen yang biasa kita temui. Kerja tim memusatkan perhatian pada interaksi antara pemasok-pelanggan dan mendesak peran serta dari semua tenaga kerja dalam mengatasi permasalahan yang mempunyai sifat sistemik, terutama yang terjadi lintas fungsi.

c. Fokus terhadap rangkaian proses yang didukung oleh pembedaan dan pembelajaran serta berkelanjutan

1. Perbaikan yang dimaksud adalah perubahan/peningkatan dalam proses secara bertahap dan diyakini memiliki hasil yang berguna untuk kedepannya. Beberapa perbaikan yang bisa dilakukan adalah :
2. Meningkatkan nilai produk agar lebih berguna dan bisa diminati oleh konsumen.
3. Meningkatkan produktivitas perusahaan serta efisiensi penggunaan sumber daya yang diperlukan.

4. Membuat pelanggan merasa nyaman dengan memperbaiki respon ke konsumen.
5. Mengurangi terjadinya kecacatan dan memangkas biaya yang tidak seharusnya ada.

### 2.2.3 Metode *Seven Steps*

Mitra (1998) mengemukakan bahwa metode *Seven Steps* adalah salah satu cara untuk menyelesaikan masalah dengan lebih efisien dan sistematis. Langkah-langkah pada *Seven Steps* ini terdiri dari langkah-langkah yang berurutan yang bisa menganalisis suatu masalah secara lebih mendalam.

Metode *Seven Steps* memiliki tujuh langkah dalam proses perbaikan kualitas, yaitu:

- a. Langkah 1 (Merumuskan masalah)
  - i. Merumuskan masalah dalam perbandingan antara apa yang terjadi dan apa yang seharusnya terjadi
  - ii. Memberikan alasan pentingnya mengatasi masalah tersebut
  - iii. Menentukan data apa yang akan dipakai untuk mengukur keberhasilan tersebut
- b. Langkah 2 (Mempelajari situasi sekarang)
  - i. Mengumpulkan data dan mengelompokkannya. Biasanya digunakan *run chart* atau *Control Chart* untuk menampilkan dataanya.
  - ii. Membuat *Flow chart* (diagram alir) proses
  - iii. Membuat sketsa dan gambaran visual yang bias dimanfaatkan
  - iv. Menentukan variabel apa saja yang memiliki kemungkinan mempengaruhi permasalahan yang dihadapi
  - v. Merancang instrumen untuk mengumpulkan data
  - vi. Mengumpulkan data dan merangkum tentang dampak dari variabel ke masalah yang dihadapi
  - vii. Menentukan informasi pelengkap yang dapat berguna untuk penelitian
- c. Langkah 3 (Menganalisis penyebab permasalahan yang potensial)
  - i. Menentukan penyebab permasalahan yang potensial pada kondisi saat ini
  - ii. Menentukan apakah diperlukan lebih banyak data
  - iii. Apabila memungkinkan, memeriksa secara penyebab permasalahan dengan pengamatan langsung dengan menggunakan variabel yang ditentukan

- d. Langkah 4 (Menerapkan penyelesaian masalah)
  - i. Membuat daftar penyelesaian masalah untuk dipertimbangkan
  - ii. Memutuskan penyelesaian masalah yang akan dicoba diterapkan
  - iii. Menentukan bagaimana penyelesaian masalah yang paling sesuai untuk diterapkan
  - iv. Menerapkan penyelesaian masalah yang paling sesuai
- e. Langkah 5 (Mengamati hasil dari penerapan penyelesaian masalah)
  - i. Menentukan apakah tindakan penyelesaian masalah dari langkah ke-4 sudah efektif
  - ii. Menggambarkan hal yang tidak sesuai dengan rencana dan apa yang bias dipelajari dari hal tersebut
- f. Langkah 6 (Membuat standar perbaikan)
  - i. Menyebutkan hasil penyelesaian masalah
  - ii. Mengembangkan strategi penyelesaian masalah
  - iii. Menentukan apakah strategi penyelesaian masalah harus diterapkan ditempat lain
- g. Langkah 7 (Menetapkan rencana selanjutnya)
  - i. Menetapkan rencana selanjutnya
  - ii. Membuat catatan tentang proses kerja dan memberi catatan perbaikan kepada tim kerja

#### **2.2.4 Seven tools of quality**

Montgomery (2012) mendefinisikan *Seven tools of quality/magnificent seven* adalah suatu kumpulan alat yang digunakan untuk penyelesaian masalah dan perbaikan proses. *Seven tools of quality* merupakan cara yang mudah untuk menyelesaikan masalah karena memakai alat yang mudah dipahami, dan diimplementasikan pada kasus yang ada. *Seven tools* yang dimaksud yaitu :

##### **a. Check Sheet**

*Check Sheet* adalah suatu tabel yang biasa digunakan untuk mengumpulkan dan mencatat sejumlah data yang akan diteliti. *Check Sheet* membantu peneliti agar lebih mudah membaca dan mengumpulkan data hasil pengamatan, karena penyajian tabel pengambilan data lebih terstruktur. Contoh *Check Sheet* dapat dilihat pada Gambar 2.1. Gambar tersebut menunjukkan data kecacatan tangki yang digunakan untuk keperluan penerbangan.

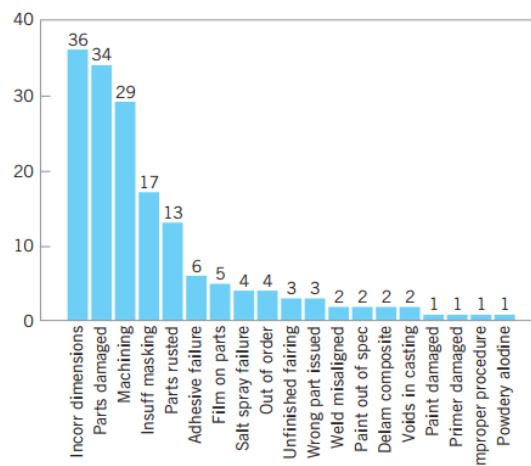
CHECK SHEET DEFECT DATA FOR 2002-2003 YTD																								
Part No.:	TAX-41																							
Location:	Bellevue																							
Study Date:	6/5/03																							
Analyst:	TCB																							
	2002												2003										Total	
Defect	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5							
Parts damaged		1		3	1	2		1		10	3		2	2	7	2							34	
Machining problems			3	3				1	8		3		8	3									29	
Supplied parts rusted			1	1		2	9																13	
Masking insufficient		3	6	4	3	1																	17	
Misaligned weld		2																					2	
Processing out of order		2													2								4	
Wrong part issued		1						2															3	
Unfinished fairing			3																				3	
Adhesive failure				1						1			2		1	1							6	
Powdery alodine					1																		1	
Paint out of limits						1								1									2	
Paint damaged by etching			1																				1	
Film on parts						3		1	1														5	
Primer cans damaged								1															1	
Voids in casting									1	1													2	
Delaminated composite										2													2	
Incorrect dimensions										13	7		13	1		1	1						36	
Improper test procedure										1													1	
Salt-spray failure													4		2								4	
TOTAL	4	5	14	12	5	9	9	6	10	14	20	7	29	7	7	6	2						166	

**Gambar 2.1. Check Sheet**

Sumber: Montgomery (2012)

**b. Pareto Diagram**

*Pareto Diagram* adalah suatu grafik yang berupa susunan balok dan garis yang bertujuan untuk menunjukkan suatu permasalahan berdasar pada rentetan banyaknya kejadian/peristiwa. Diagram ini mampu menunjukkan frekuensi pada setiap permasalahan yang terjadi. Contoh *Pareto Diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.2. yang menyajikan data kecacatan tangki agar lebih mudah dipahami.



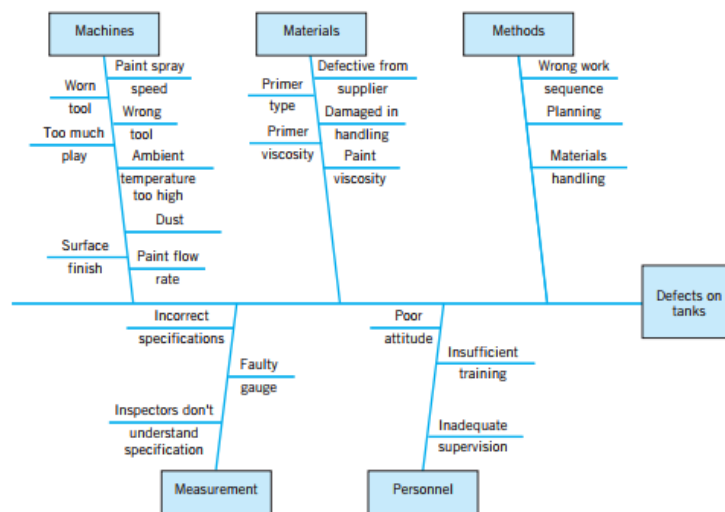
**Gambar 2.2. Pareto Diagram**

Sumber: Montgomery (2012)

c. *Cause and Effect Diagram (Fishbone)*

*Cause and Effect Diagram* atau dikenal sebagai diagram *fishbone* merupakan suatu diagram yang menggambarkan/memperlihatkan keterkaitan antara penyebab dan akibat dari suatu permasalahan secara sistematis. Faktor-faktor penting yang ada dalam diagram *fishbone* adalah *man, material, machine, method* dan *environment*.

Contoh *Cause and Effect Diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.3 yang menunjukkan penyebab kecacatan tangki. Faktor penyebab kecacatan tangki dianalisis dari berbagai bidang.



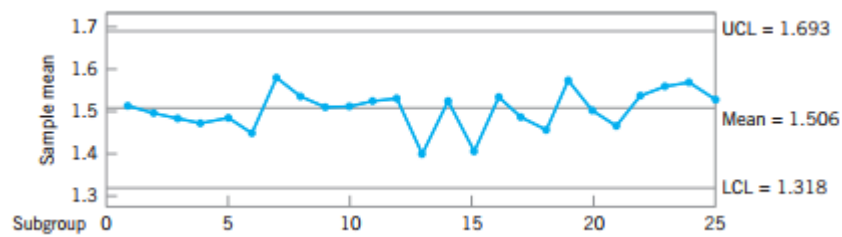
**Gambar 2.3. Cause and Effect Diagram**

Sumber: Montgomery (2012)

d. *Control Chart*

*Control Chart* atau dikenal dengan peta kendali merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengawasi suatu aktivitas dinilai apakah aktivitas tersebut bisa diterima menjadi suatu proses yang dapat dikendalikan. Contoh *Control Chart* dapat dilihat pada Gambar 2.4. yang menunjukkan data kekuatan saat benda diberi tekanan.



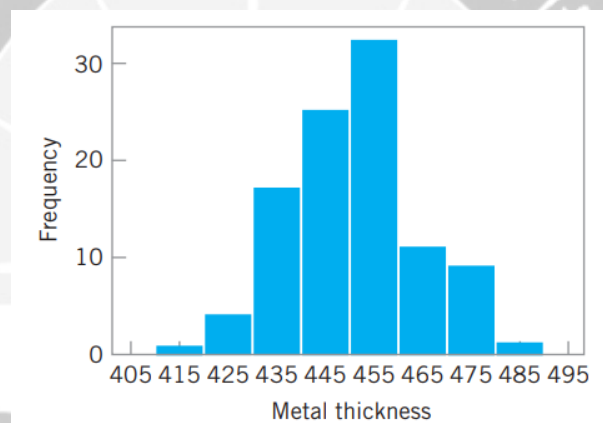


**Gambar 2.4. Control Chart**

Sumber: Montgomery (2012)

e. *Histogram*

*Histogram* adalah suatu grafik batang yang menunjukkan pola distribusi pengamatan dan frekuensi pengukuran yang dikelompokkan dalam interval kelas masing-masing. Contoh *Histogram* dapat dilihat pada Gambar 2.5. yang menunjukkan data ketebalan besi.

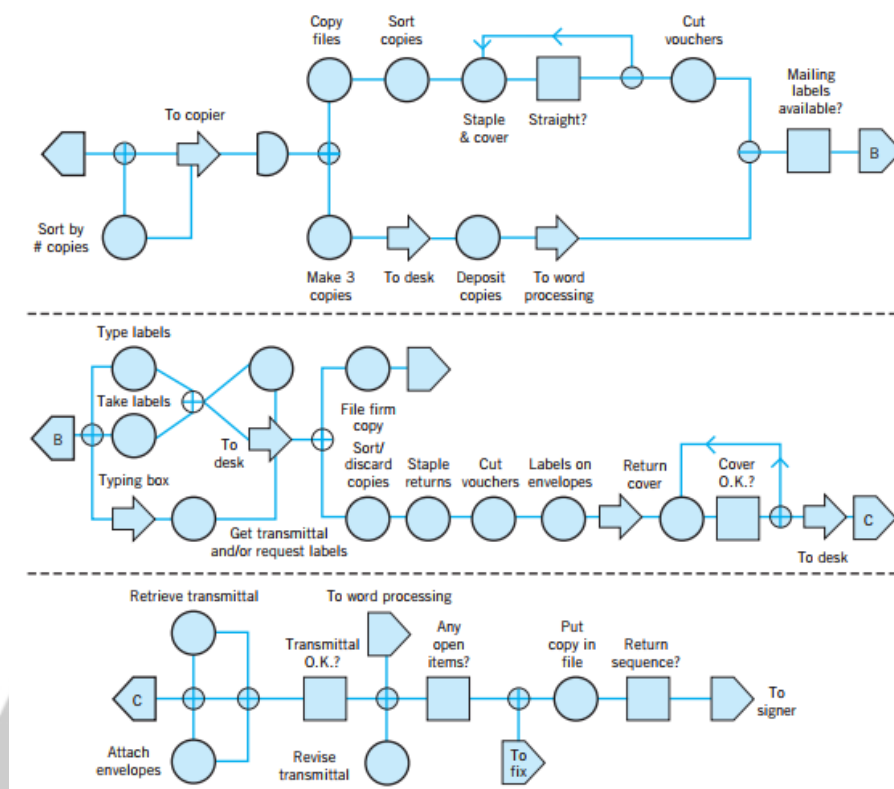


**Gambar 2.5. Histogram**

Sumber: Montgomery (2012)

f. *Flow chart*

*Flow chart* atau dikenal dengan diagram alir adalah diagram yang memperlihatkan langkah-langkah atau urutan dari suatu proses yang bertujuan untuk menyederhanakan suatu sistem sehingga lebih mudah dipahami dan dianalisis. Contoh *Flow chart* dapat dilihat pada Gambar 2.6. yang menjelaskan tentang alur dalam memproses 1040 pajak yang masuk pada perusahaannya.

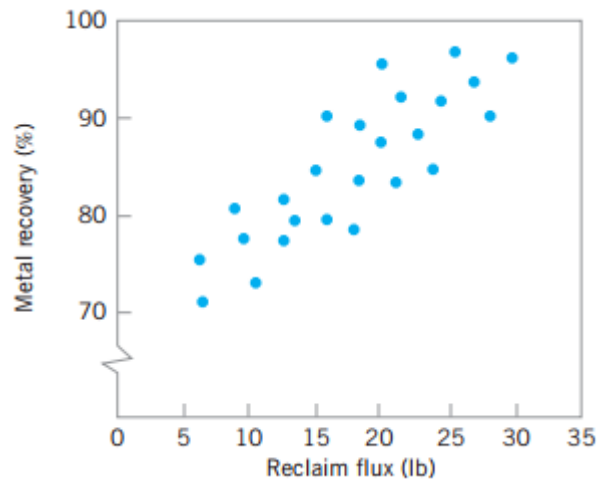


**Gambar 2.6. Flow chart**

Sumber: Montgomery (2012)

g. *Scatter Diagram*

*Scatter Diagram* atau dikenal dengan diagram pencar merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan suatu pola interaksi antar dua variabel tersebut kuat atau tidak. Hubungan antar dua variabel tersebut adalah hubungan antara sebab dan akibat yang ada pada masalah yang dianalisis. Contoh *Scatter Diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.7. yang menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu menyebabkan semakin tingginya kualitas besi.



**Gambar 2.7. Scatter Diagram**

Sumber: Montgomery (2012)

### 2.2.5 New Seven Tools of Quality

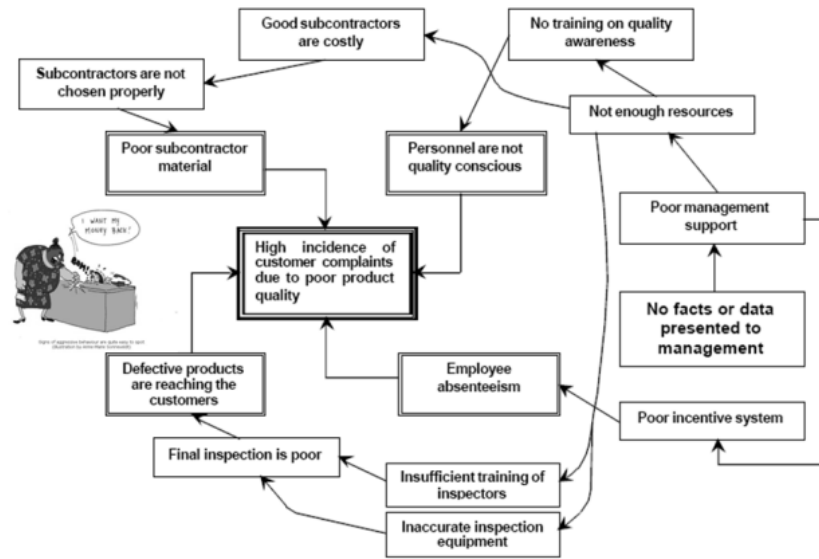
Aichuoni (2017) *New Seven Tools of quality* adalah suatu alat bantu dalam proses pemecahan masalah kualitas yang mulai muncul setelah *basic tools of quality*.

Pengelompokkan alat ini menjadi tujuh bagian diperlukan untuk mengatasi masalah yang kualitatif pada tingkat manajemen. Namun kemudian, dalam mengelola kualitas perlu mendefinisikan masalah dengan data variabel (sebelum memperoleh data numerik).

*New Seven Tools of quality* mencakup:

#### a. Relationship Diagram

*Relationship Diagram* adalah suatu diagram yang menggambarkan interaksi antara sebab dan akibat dari suatu permasalahan yang terjadi, hubungan itu digambarkan dengan tanda panah dimana arah panah menunjukkan akibat yang terjadi dari penyebab awalnya. Contoh *Relationship Diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.8. Diagram tersebut mengidentifikasi hubungan dari permasalahan tingginya komplain dari konsumen yang disebabkan oleh kualitas produk yang buruk. Contoh penyebabnya permasalahan tersebut adalah material yang buruk, pekerja yang tidak hadir terus menerus, produk cacat dijual ke konsumen dan pekerja tidak menjaga kualitas.

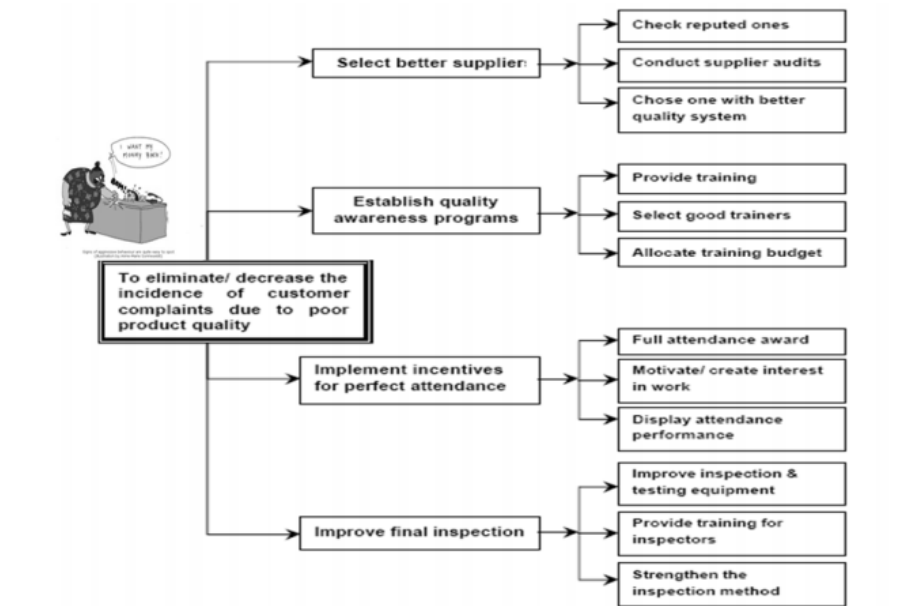


**Gambar 2.8. Relationship Diagram**

Sumber : Aichuoni (2017)

**b. Tree Diagram**

*Tree Diagram* adalah suatu diagram yang digunakan untuk mengidentifikasi penyebab suatu masalah secara lebih rinci ke dalam beberapa komponen serta memunculkan dan meningkatkan strategi sistematis dengan cara berjenjang untuk mendapatkan pemecahan masalah/langkah penyelesaian dari masalah yang ada. Contoh *Tree Diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.8. Contoh *Tree Diagram* tersebut mengidentifikasi tentang bagaimana mengurangi komplain konsumen yang disebabkan oleh kualitas produk yang buruk. Identifikasi dilakukan dengan cara merinci permasalahan dan strategi kedalam beberapa komponen yaitu pemilihan supplier, menetapkan program pencegahan, memberikan insentif untuk jumlah kehadiran dan melakukan inspeksi akhir.

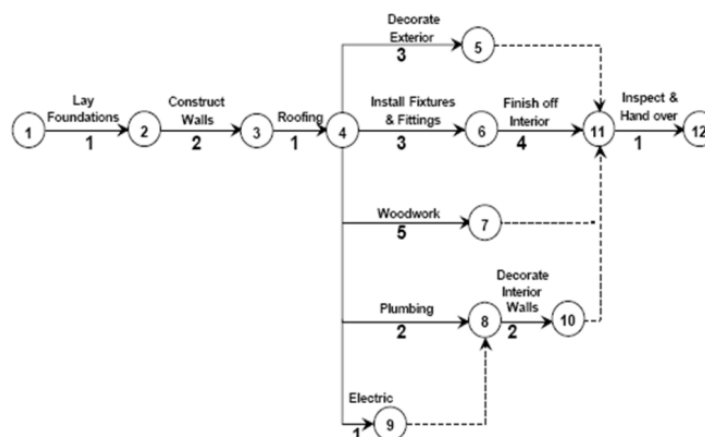


**Gambar 2.9. Tree Diagram**

Sumber : Aichuoni (2017)

c. *Arrow Diagram*

*Arrow Diagram* adalah suatu diagram yang berguna dalam perencanaan dan penjadwalan langkah-langkah dari proses yang rumit, terutama dalam perencanaan dan penjadwalan proyek yang melibatkan banyak aktivitas. Diagram ini bertujuan untuk memberi gambaran tingkatan dari suatu proses yang dibutuhkan untuk melengkapi suatu proyek. Contoh *Arrow Diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.9. Diagram tersebut menjelaskan urutan proses membangun suatu ruangan, dimulai dari pembuatan pondasi, membuat dinding sampai finishing dan inspeksi akhir.



**Gambar 2.10. Arrow Diagram**

Sumber : Aichuoni (2017)

d. *Affinity Diagram*

*Affinity Diagram* adalah suatu diagram yang digunakan untuk mengatur solusi atau cara perbaikan yang didasari oleh faktor utamanya dan mengatur menjadi sebuah urutan yang sistematis untuk membantu dalam perencanaan tindakan perbaikan. Contoh *Affinity Diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.10. diagram tersebut mengidentifikasi mengapa customer service memiliki kualitas yang tidak sesuai standar, permasalahan bisa disebabkan oleh kualitas SDM, kualitas SDM yang buruk berasal dari pergantian karyawan yang terlalu sering, karyawan yang tidak terlatih.



**Gambar 2.11. *Afinity Diagram***

Sumber : Aichuoni (2017)3

e. *Matrix Diagram*

*Matrix Diagram* adalah suatu diagram yang digunakan oleh perusahaan untuk memecahkan masalah dengan cara mengatur data sedemikian rupa untuk mengetahui hubungan antara keinginan dari konsumen dengan karakteristik produk yang ada. Diagram ini dibuat untuk menemukan adanya relasi/hubungan antar tiap-tiap item dalam dua himpunan dari berbagai hal dan karakteristik, serta menggambarkannya kedalam simbol-simbol yang dipahami. Contoh *Matrix Diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.11. Diagram tersebut menunjukkan beberapa cara yang digunakan untuk memperbaiki kualitas serta respon dari berbagai divisi perusahaan.

Means	Responsibility						
	Efficacy	Practicability	Rank	President	Production	Quality Control	HRD Finance Purchasing
Check reputed ones	<	□	3		:	:	T
Conduct supplier audits	□	<	2		:	T	:
Check with better quality system	<	<	4		:	T	:
Provide training on quality awareness	□	□	1		:	:	T
Select good trainers	<	<	4		:	:	T
Allocate training budget	<	□	3	:		:	T
Full attendance award	□	□	1	T		:	:
Motivate/ create interest in the work	<	<	4		:	:	T
Display attendance performance	<	□	3		:	:	T
Improve inspection & testing equipment	<	□	3	:		T	:
Provide training for inspectors	□	<	2			T	:
Strengthen the inspection method	<	□	3		:	T	

Efficacy/ practicability		Responsibility	
<input type="checkbox"/> Good <input type="checkbox"/> Satisfactory	Scoring Key	<b>T</b> Principal ; Subsidiary	
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> = 1    < <input type="checkbox"/> = 3 <input type="checkbox"/> < = 2    < < = 4		

**Gambar 2.12. Matrix Diagram**

Sumber : Aichuoni (2017)

*f. Matrix Data Analysis*

*Matrix Data Analysis* adalah diagram yang digunakan untuk menyajikan data yang berwujud angka (numerik) tentang dua himpunan (set) faktor berbentuk matriks dan dilakukan analisis sehingga didapatkan output numerik. Diagram ini dapat diterapkan untuk memahami suatu produk dan karakteristiknya. *Matrix Data Analysis* dapat dilihat pada Gambar 2.12. . Gambar 2.12 menunjukkan gambaran dari beberapa desain yang bisa diterapkan oleh perusahaan.

Criteria	Customer Acceptance (most important)	Cost	Reliability	Strength (least important)	Importance Sum Score	Option Ranking
<b>Options</b>						
<b>Design A</b>						
Percentage weight	.40	.30	.20	.10		
Rank	4	3	3	1		
Importance score	1.6	.90	.60	.10	3.2	1 (tie)
<b>Design B</b>						
Percentage weight	.30	.40	.10	.20		
Rank	3	4	1	2		
Importance score	.90	1.6	.10	.40	3.0	2
<b>Design C</b>						
Percentage weight	.25	.25	.25	.25		
Rank	1	2	4	3		
Importance score	.25	.50	1	.75	2.5	3
<b>Design D</b>						
Percentage weight	0.3	.10	.20	.40		
Rank	3	1	3	4		
Importance score	.90	.10	.60	1.6	3.2	1 (tie)
Sum of weights	1.25	1.05	.75	.95		
Average weight	.31	.26	.19	.24		
Criterion Ranking	1	2	4	3		

**Gambar 2.13. Matrix Data Analysis**

Sumber : Aichuoni (2017)

g. *Process Decision Program Chart (PDPC)*

PDPC merupakan grafik yang digunakan untuk mempersiapkan rencana tindakan lain apabila terjadi peristiwa yang tidak sesuai dan berkemungkinan amat kecil dalam suatu perusahaan. Contoh *Process Decision Program Chart* dapat dilihat pada Gambar 2.13. Gambar tersebut menunjukkan rencana dalam pembuatan seminar, seperti memesan tempat pelaksanaan, menyiapkan instruktur dan menyiapkan materi.



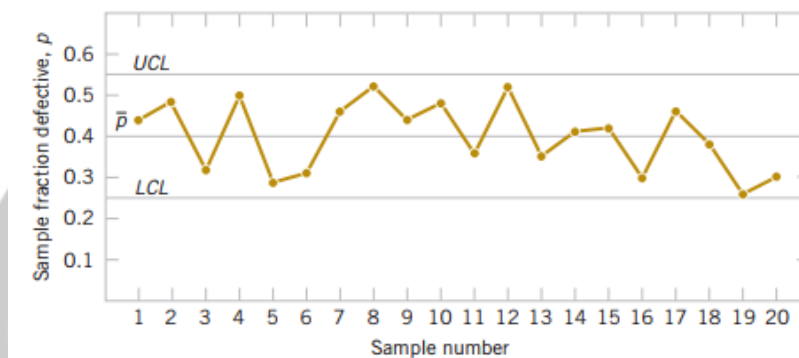
**Gambar 2.14. Process Decision Program Chart (PDPC)**

Sumber : Aichuoni (2017)



### 2.2.6 *P Chart*

Montgomery (2012) *P Chart* Seringkali digunakan untuk mengklasifikasikan produk cacat maupun tidak cacat berdasarkan perbandingan dengan jumlah keseluruhannya. Pengelompokan ini digunakan untuk memudahkan inspeksi pada proses operasi. Contohnya, memeriksa diameter bola dengan cara melewatkan bola pada beberapa lubang, apakah bisa melewati lubang tersebut atau tidak. Peta kendali atribut memerlukan sampel yang cukup banyak daripada jenis variabel. *P Chart* juga sering disebut *Control Chart for fraction nonconforming*. Contoh *P Chart* dapat dilihat pada Gambar 2.14.



**Gambar 2.15. Gambar *P Chart***

Sumber : Montgomery (2012)

## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan perbaikan terhadap produk leher knalpot *stainless steel* di Champret Racing Sport (CRS) *Exhaust*, maka didapat kesimpulan sebagai berikut :

- a. Identifikasi cacat produk dan faktor penyebab
  - i. Terdapat tujuh jenis kecacatan produk leher knalpot berbahan *stainless steel*, yaitu potongan terlalu pendek, potongan tidak rata, potongan manifold tidak rata, hasil pengelasan menghitam, hasil pengelasan terlalu dekat, pembuatan sketsa manifold tidak rapi dan pemasangan dudukan pegas tidak rapi.
  - ii. Terdapat beberapa akar penyebab kecacatan produk, yaitu penataan layout yang kurang sesuai, material awal terlalu panjang, tidak ada jadwal dan standar perawatan mesin, tidak memiliki standar keselamatan, waktu istirahat kurang cukup, tidak memiliki instruksi kerja, tidak terdapat meja cekam, kaca mata pengelasan yang tidak sesuai standar dan tidak adanya pelatihan kepada pekerja.
- b. Usulan Perbaikan
  - i. Usulan perbaikan yang berhasil diimplementasikan adalah pembuatan jadwal dan standar perawatan mesin, pembuatan instruksi kerja, pengadaan kaca mata las yang sesuai dengan standar.
  - ii. Penurunan kecacatan tidak signifikan karena hanya beberapa usulan perbaikan yang bisa diimplementasikan.
- c. Penurunan Kecacatan Produk
  - i. Dari 7 kecacatan produk, terdapat 5 kecacatan produk yang mengalami penurunan dan 2 kecacatan produk mengalami sedikit peningkatan.
  - ii. Kecacatan produk yang mengalami penurunan adalah potongan terlalu pendek sebesar 0,16%, potongan tidak rata sebesar 3,32%, potongan manifold tidak rata sebesar 0,56%, hasil pengelasan menghitam sebesar 6,82%, hasil pengelasan terlalu dekat sebesar 7,65%.

- iii. Kecacatan produk yang mengalami peningkatan adalah pembuatan sketsa manifold tidak rapi sebesar 0,77% dan pemasangan dudukan pegas tidak rapi sebesar 0,05%.

## **6.2. Saran**

Saran untuk pihak UKM adalah mengimplementasikan beberapa perbaikan yang belum dilakukan. Pelatihan yang bisa dilakukan karena masih pandemi, bisa diganti dengan pelatihan dari sesama pekerja yang lebih ahli dalam proses pengelasan.

Saran untuk peneliti selanjutnya adalah menganalisis lebih dalam lagi tentang *layout* yang memiliki dampak cukup besar terhadap kualitas produk dan penjualan produk. Beberapa usulan yang telah dirancang oleh penulis belum bisa diimplementasikan karena terkendala faktor dana, waktu dan situasi. Beberapa usulan penulis yang perlu diimplementasikan adalah penataan layout, pelatihan pengelasan, pembuatan meja cekam dan penggunaan standar keselamatan (*safety*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, D. A., dan Putra, N. P., 2012, Implementasi Six Sigma untuk Mengurangi Cacat Las Jenis Porosity Pada Pengelasan Pipa Steam Di Project NND Area 12 PT. CPI Duri Riau, Jurnal Teknik Industri, Universitas Bung Hatta.
- Aichouni, M., 2017, *Method of Total Quality Management – The 7 Management and Planning Tools.*, Master Program on Quality Engineering and Management, Hail University.
- Arifin, A., dan Sulistyawan, T., 2017, Peningkatan Kualitas Sambungan Las Baja Karbon Rendah Dengan Metode Taguchi, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Indonesia.
- Besterfield, D. H., 2013, Quality Improvement, Edisi Ke-9, New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Kotecki, D., dan Armao F., 2003, Stainless Steel Welding Guide, The Lincoln Electric Company.
- Mitra, A., 1998, Fundamentals Of Quality Control And Improvement, edisi 2, John Wiley & Sons.
- Mitra, A., 2016, Fundamentals Of Quality Control And Improvement, edisi 3, John Wiley & Sons.
- Montgomery, D. C. , 2012, Introduction to Statistical Quality Control, edisi 7, John Wiley & Sons.
- Neyestani, B., 2017, Seven Basic Tools of Quality Control: An Appropriate Tools for Solving Quality Problems in the Organizations
- Rajenthirakumar, D., Karthik, T., Janarthanan, V., Dan Nanthakumar, S., 2014, Defect Reduction in Gas Tungsten Arc Welding Process Using Failure Mode Effects Analysis, Department of Mechanical Engineering, Psg College of Technology, India.

- Sheikh, A. A., Dan Prashant, D. K., 2018, Optimization of Welding Process Parameter To Minimize Defect in Welding Of Sheet, Department of Mechanical Engineering, Yeshwantrao Chavan College of Engineering And Technology, India.
- Shinde, M. S., Dan Inamdar, K. H., 2014, Reduction in Tig Welding Defects for Productivity Improvement Using Six Sigma, Dept. of Mechanical Engg., Walchand College of Engg. Sangli, India
- Soemohadiwidjojo, Arini T., 2014, Mudah Menyusun SOP, Jakarta: Penebar Plus
- Soni, S., Mohan, R., Bajpai, L., Dan Katare, S.K., 2015, Optimization of Submerged Arc Welding Process Using Six Sigma Tools, Department of Mechanical Engineering, Samrat Ashok Technological Institute Vidisha.
- Tsironis, L. K., 2016, Quality Improvement Calls Data Mining: The Case of the Seven New Quality Tools, Benchmarking: An International Journal
- Vargaz, A. R., Soto, K. C. A., Guitierrez, T. C., Dan Ravelo, G., 2018, Applying The Plan-Do-Check-Act (PDCA) Cycle to Reduce The Defects In The Manufacturing Industry, Department of Industrial Engineering, Tecnológico Nacional De México, Mexico.
- Wisnubroto, P. & Rukmana, A., 2015, Pengendalian Kualitas Produk Dengan Pendekatan Six Sigma dan Analisis Kaizen Serta New Seven Tools Sebagai Usaha Pengurangan Kecacatan Produk, Program Studi Teknik Industri, FTI, IST Akprind.
- Yasra, R., Bora, M. A., Dan Sugiharto, D., 2018, Analisa Perbaikan Welding Test Pieces (WTP) Untuk Mengurangi Resiko Kecelakaan Kerja Pengelasan Dengan Menggunakan Metode PDCA. (Studi Kasus Di PT. Orinza Internasional), Program Studi Teknik Industri, STT Ibnu Sina, Batam.
- Zaenuddin dan Retnaningsih, S. M., 2012, Pendekatan Lean Six Sigma untuk Peningkatan Produktivitas Proses Butt Weld Orbital, Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Surat Keterangan Penelitian

#### SURAT KETERANGAN

Yth. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto  
Dekan Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
di tempat,

Dengan ini kami menyatakan bahwa

Nama : Vincentius Fajar Satriawan

NPM : 15 06 08393

Program Studi : Teknik Industri

telah melakukan penelitian Tugas Akhir yang berlokasi di Bengkel Knalpot Champret Racing Sport (CRS) Exhaust pada bulan Agustus 2019 sampai bulan Juni 2020, dan telah diizinkan untuk mencantumkan nama CRS Exhaust untuk ikut dipublikasikan bersama dengan Tugas Akhir yang telah dibuat.

Demikian beberapa hal yang dapat disampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 23 Juni 2020



Rully



### Lampiran 3. Lokasi Penelitian



### Lampiran 4. Kawasan sekitar lokasi penelitian





Lampiran 5. Area belakang untuk perencanaan tempat penyimpanan baru



Lampiran 6. Matriks Jurnal

No	Jurnal	Peneliti	Metode										
			Six Sigma	DMAIC	FMEA	Kaizen	NDT	Seven Steps	Seven Tools	RCA	Taguchi	Valsat	PDCA
1	Implementasi <i>Six Sigma</i> untuk Mengurangi Cacat Las Jenis Porosity Pada Pengelasan Pipa Steam Di Project Nnd Area 12 PT. CPI Duri Riau	Denny Astrie Anggraini dkk (2012)	√	√			√						
2	Pendekatan Lean <i>Six Sigma</i> untuk peningkatan Produktivitas Proses Butt Weld Orbital	Zainuddin dan Sri Mumpuni Retnaningsih (2012)	√	√								√	
3	Pengendalian Kualitas Produk Dengan Pendekatan <i>Six Sigma</i> dan Analisis <i>Kaizen</i> Serta <i>New Seven Tools</i> sebagai Usaha Pengurangan Kecacatan Produk	Petrus Wisnubroto dan Arya Rukmana (2015)				√			√				
4	Peningkatan Kualitas Sambungan Las Baja Karbon Rendah Dengan Metode <i>Taguchi</i>	Amir Arifin dan Tommy Sulistyawan (2017)									√		
5	Analisa Perbaikan Welding Test Pieces (Wtp) Untuk Mengurangi Resiko Kecelakaan Kerja Pengelasan Dengan Menggunakan Metode Pdca. (Studi Kasus Di Pt. Orinza Internasional)	Refdilzon Yasra dkk (2018)											√

No	Jurnal	Peneliti	Metode										
			Six Sigma	DMAIC	FMEA	Kaizen	NDT	Seven Steps	Seven Tools	RCA	Taguchi	Valsat	PDCA
6	Optimization Of Submerged Arc Welding Process Using <i>Six Sigma</i> Tools	Shashank Soni dkk (2015)	√										
7	Reduction In Tig Welding Defects For Productivity Improvement Using Six Sigma	Mr. Mahesh S. Shinde dan Dr. K. H. Inamdar (2014)	√				√						
8	Defect Reduction In Gas Tungsten Arc Welding Process Using Failure Mode Effects Analysis	D. Rajenthirakumar dkk (2014)			√					√			
9	Optimization Of Welding Process Parameter To Minimize Defect In Welding Of Sheet	Arshad A. Sheikh dan Prashant D. Kamble (2018)					√				√		
10	Applying The Plan-Do-Check-Act (PDCA) Cycle To Reduce The Defects In The Manufacturing Industry. A Case Study	Arturo Realyvásquez-Vargas dkk (2018)											√